



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09314930 A**(43) Date of publication of application: **09.12.97**

(51) Int. Cl.

B41J 5/30**G06F 3/12**(21) Application number: **08160944**(71) Applicant: **CANON INC**(22) Date of filing: **31.05.96**(72) Inventor: **SHIMIZU HARUO**

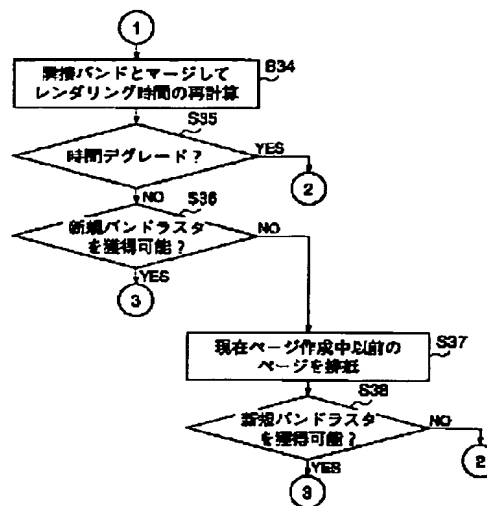
(54) **PRINTING CONTROLLER, CONTROL METHOD
FOR PRINTER, PRINTING SYSTEM AND
STORAGE MEDIUM**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To carry out the desired printing by avoiding as much as possible the lowering of printing quality level and the lowering of processing capability.

SOLUTION: When a rendering time for a specified band is beyond a given value and time degrade is generated, the rendering time is recomputed by merging the specified band with an adjoining band (S34), and whether the time degrade is generated or not is judged (S35). When the time degrade is generated, the degrade rendering is executed, while the time degrade is not generated, whether a new band memory area can be obtained or not is judged (S36), and when it can be obtained, banding is executed. When the new band memory area is not obtained, all previously formed pages are delivered (S37), and then whether the new band memory area can be obtained or not is judged again (S38). When it can be obtained, banding is executed, while it cannot be obtained, degrade rendering is executed.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



Best Available Copy

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 9 - 3 1 4 9 3 0

(43) 公開日 平成 9 年 (1997) 12 月 9 日

| (51) Int. Cl. ⁶ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|----------------------------|------|--------|---------|--------|
| B 4 1 J | 5/30 | | B 4 1 J | 5/30 Z |
| G 0 6 F | 3/12 | | G 0 6 F | 3/12 B |

審査請求 未請求 請求項の数 3 1 F D (全 2 0 頁)

(21) 出願番号 特願平 8 - 1 6 0 9 4 4

(22) 出願日 平成 8 年 (1996) 5 月 31 日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号

(72) 発明者 清水 治夫

東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤノ
ン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 渡部 敏彦

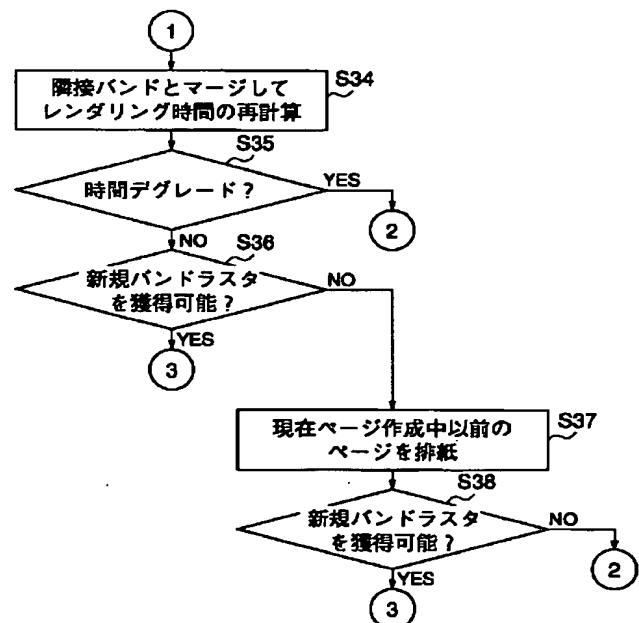
(54) 【発明の名称】 印刷制御装置、印刷装置の制御方法、印刷システムおよび記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 印字品位の低下や処理能力の低下を可能な限り回避して所望の印刷処理を行うようにした。

【解決手段】 特定バンドのレンダリング時間が所定値を越えて時間デグレードが発生したときは特定バンドの隣接バンドとマージしてレンダリング時間を再計算し

(S 3 4)、時間デグレードが発生するか否かを判断する (S 3 5)。時間デグレードが発生したときはデグレードレンダリングを実行するが、時間デグレードが発生しないときは新規バンドメモリ領域が獲得可能か否かを判断し (S 3 6)、獲得できるときはバンディング処理を実行する。獲得できないときは以前に作成された全ページを排紙した後 (S 3 7)、再び新規バンドメモリ領域の獲得が可能か否かを判断する (S 3 8)。獲得が可能なときはバンディング処理を実行し、獲得が不可能なときはデグレードレンダリングを実行する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力情報を解析する入力情報解析手段と、少なくとも前記入力情報解析手段の解析結果を複数のバンドに分割して格納する中間情報格納領域と前記入力情報に応じたビットマップデータを前記バンド毎に格納するバンドラスタメモリ領域とを有する記憶手段と、前記入力情報解析手段の解析結果を前記バンド毎にビットマップデータに変換するレンダリング手段と、該レンダリング手段と並列的に前記バンドラスタメモリ領域の記憶内容を印刷装置に送出するバンディング手段と、前記入力情報に基づいて前記バンド毎にレンダリング時間を予測する第1の予測手段と、少なくとも前記第1の予測手段の予測結果を含む所定条件に基づいて前記バンディング手段の実行が可能か否かをバンド毎に判断する第1の判断手段と、該第1の判断手段により前記バンディング手段の実行が不可能と判断されたときは印字解像度を低下させてレンダリングを実行するデグレードレンダリング手段とを備えた印刷制御装置において、前記第1の判断手段により特定バンドのレンダリング時間が所定時間以上と予測されて前記バンディング手段の実行が不可能と判断されたときは前記デグレードレンダリングを回避可能とするデグレードレンダリング回避手段を有し、該デグレードレンダリング回避手段が、前記特定バンドと該特定バンドに隣接する少なくとも1つ以上のバンドとを融合する融合手段と、該融合手段により融合された融合バンドに対してレンダリング時間を再予測する第2の予測手段と、該第2の予測手段の予測結果が前記所定時間以下のときは前記融合バンドに対応した新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能か否かを判断する第2の判断手段と、該第2の判断手段により前記新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能と判断されたときは前記バンディング手段を実行する第1のバンディング実行手段とを備えていることを特徴とする印刷制御装置。

【請求項2】 前記第2の予測手段の予測結果が前記所定時間以上のときは前記デグレードレンダリング手段を実行する第1のデグレードレンダリング実行手段を有していることを特徴とする請求項1記載の印刷制御装置。

【請求項3】 前記第2の判断手段により前記新規バンドラスタメモリ領域の獲得が不可能と判断されたときは既に前記レンダリング手段によるレンダリング処理がなされて不要となった中間情報格納領域を解放する解放手段と、該解放手段により前記中間情報格納領域の解放がなされた後に前記融合バンドに対応した新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能か否かを判断する第3の判断手段と、該第3の判断手段により前記新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能と判断されたときは前記バンディング手段を実行する第2のバンディング実行手段と、前記第3の判断手段により前記新規バンドラスタメモリ領域の獲得が不可能と判断されたときは前記デグレード

レンダリング手段を実行する第2のデグレードレンダリング実行手段を有していることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の印刷制御装置。

【請求項4】 前記バンドラスタメモリ領域は、前記印刷装置からの入力情報又は外部機器からの入力情報の少なくとも一方の入力情報に基づき印刷ジョブ単位で可変とされていることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の印刷制御装置。

【請求項5】 前記バンドラスタメモリ領域は、バンド高さを指定して変更することを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の印刷制御装置。

【請求項6】 前記バンドラスタメモリ領域は、前記中間情報格納領域、印字解像度、及び両面印刷の有無のうちの少なくとも1つ以上又はこれらの組み合わせによって可変とされることを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれかに記載の印刷制御装置。

【請求項7】 前記中間情報格納領域に所定容量以上の空領域が存在するときは該空領域を前記バンドラスタメモリ領域として該バンドラスタメモリ領域を拡張することを特徴とする請求項1乃至請求項6のいずれかに記載の印刷制御装置。

【請求項8】 前記入力情報はページ記述言語であることを特徴とする請求項1乃至請求項7のいずれかに記載の印刷制御装置。

【請求項9】 入力情報を解析する解析ステップと、該解析結果を複数のバンドに分割して中間情報格納領域に格納する格納ステップと、該中間情報格納領域に格納された入力情報をビットマップデータに変換するレンダリング処理と該レンダリング処理がなされてバンドラスタメモリ領域に格納されている記憶内容を印刷装置に転送する転送処理とを並列的に実行するバンディングステップと、前記入力情報に基づいて前記バンド毎にレンダリング時間を予測する予測ステップと、少なくともレンダリング時間の予測結果を含む所定条件に基づいて前記バンディングステップの実行が可能か否かをバンド毎に判断する判断ステップと、前記バンディングステップの実行が不可能と判断したときは印字解像度を低下させてレンダリングするデグレードレンダリングステップとを含む印刷装置の制御方法において、

特定バンドのレンダリング時間が所定時間以上と予測されて前記バンディングステップの実行が不可能と判断したときは前記デグレードレンダリングを回避可能とするデグレードレンダリング回避ステップを含み、

さらに、該デグレードレンダリング回避ステップが、前記特定バンドと該特定バンドに隣接する少なくとも1つ以上のバンドとを融合し、次いで該融合された融合バンドに対してレンダリング時間を再予測し、その予測結果が前記所定時間以下のときは前記融合バンドに対応した新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能か否かを判断し、前記新規バンドラスタメモリ領域の獲得を可能と判

断したときは前記バンディングステップを実行すること
を特徴とする印刷装置の制御方法。

【請求項 1 0】 前記再予測したレンダリング時間が前
記所定時間以上のときは前記デグレートレンダリングス
テップを実行することを特徴とする請求項 9 記載の印刷
装置の制御方法。

【請求項 1 1】 前記新規バンドラスタメモリ領域の獲
得を不可能と判断したときは既に前記レンダリングステ
ップによるレンダリング処理がなされて不要となった中
間情報格納領域を解放し、該解放がなされた後に前記融
合バンドに対応した新規バンドラスタメモリ領域の獲得
が可能か否かを判断し、獲得が可能と判断したときは前
記バンディングステップ実行する一方、獲得が不可能と
判断したときはデグレートレンダリングステップを実行
することを特徴とする請求項 9 又は請求項 1 0 記載の印
刷装置の制御方法。

【請求項 1 2】 前記バンドラスタメモリ領域は、前記
印刷装置からの入力情報又は外部機器からの入力情報の
少なくとも一方の入力情報に基づき印刷ジョブ単位で可
変とすることを特徴とする請求項 9 乃至請求項 1 1 のい
ずれかに記載の印刷装置の制御方法。

【請求項 1 3】 前記バンドラスタメモリ領域は、バン
ド高さを指定して変更することを特徴とする請求項 9 乃
至請求項 1 2 のいずれかに記載の印刷装置の制御方法。

【請求項 1 4】 前記バンドラスタメモリ領域は、前記
中間情報格納領域、印字解像度、及び両面印刷の有無の
うちの少なくとも 1 つ以上又はこれらの組み合わせによ
って可変とすることを特徴とする請求項 9 乃至請求項 1
3 のいずれかに記載の印刷装置の制御方法。

【請求項 1 5】 前記中間情報格納領域に所定容量以上
の空領域が存在するときは該空領域を前記バンドラスタ
メモリ領域として該バンドラスタメモリ領域を拡張する
ことを特徴とする請求項 9 乃至請求項 1 4 のいずれかに
記載の印刷装置の制御方法。

【請求項 1 6】 前記入力情報はページ記述言語である
ことを特徴とする請求項 9 乃至請求項 1 5 のいずれかに
記載の印刷装置の制御方法。

【請求項 1 7】 印字情報を所定データ形式に変換する
情報処理装置と、前記印字情報が出力される印刷装置
と、該印刷装置と前記情報処理装置との間に介装された
印刷制御装置とを備え、

前記印刷制御装置が、入力情報を解析する入力情報解析
手段と、少なくとも前記入力情報解析手段の解析結果を
複数のバンドに分割して格納する中間情報格納領域と前
記入力情報に応じたビットマップデータを前記バンド毎
に格納するバンドラスタメモリ領域とを有する記憶手段
と、前記入力情報解析手段の解析結果を前記バンド毎に
ビットマップデータに変換するレンダリング手段と、該
レンダリング手段と並列的に前記バンドラスタメモリ領
域の記憶内容を印刷装置に送出するバンディング手段

と、前記入力情報に基づいて前記バンド毎にレンダリン
グ時間を予測する第 1 の予測手段と、少なくとも前記第
1 の予測手段の予測結果を含む所定条件に基づいて前記
バンディング手段の実行が可能か否かをバンド毎に判断
する第 1 の判断手段と、該第 1 の判断手段により前記バ
ンディング手段の実行が不可能と判断されたときは印字
解像度を低下させてレンダリングを実行するデグレート
レンダリング手段とを備えた印刷システムにおいて、
さらに、前記印刷制御装置が、前記第 1 の判断手段によ
り特定バンドのレンダリング時間が所定時間以上と予測
されて前記バンディング手段の実行が不可能と判断され
たときは前記デグレートレンダリングを回避可能とする
デグレートレンダリング回避手段を有し、

かつ、該デグレートレンダリング回避手段が、前記特定
バンドと該特定バンドに隣接する少なくとも 1 つ以上の
バンドとを融合する融合手段と、該融合手段により融合
された融合バンドに対してレンダリング時間を再予測す
る第 2 の予測手段と、該第 2 の予測手段の予測結果が前
記所定時間以下のときは前記融合バンドに対応した新規
バンドラスタメモリ領域の獲得が可能か否かを判断する
第 2 の判断手段と、該第 2 の判断手段により前記新規バ
ンドラスタメモリ領域の獲得が可能と判断されたときは
前記バンディング手段を実行する第 1 のバンディング実
行手段とを備えていることを特徴とする印刷システム。

【請求項 1 8】 前記印刷制御装置が、前記第 2 の予測
手段の予測結果が前記所定時間以上のときは前記デグレ
ードレンダリング手段を実行するデグレートレンダリン
グ第 1 の実行手段を有していることを特徴とする請求項
1 7 記載の印刷システム。

【請求項 1 9】 前記印刷制御装置が、前記第 2 の判断
手段により前記新規バンドラスタメモリ領域の獲得が不
可能と判断されたときは既に前記レンダリング手段によ
るレンダリング処理がなされて不要となった中間情報格
納領域を解放する解放手段と、該解放手段により前記中
間情報格納領域の解放がなされた後に前記融合バンドに
対応した新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能か否
かを判断する第 3 の判断手段と、該第 3 の判断手段によ
り前記新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能と判断
されたときは前記バンディング手段を実行する第 2 のバ
ンディング実行手段と、前記第 3 の判断手段により前記
新規バンドラスタメモリ領域の獲得が不可能と判断され
たときはデグレートレンダリング手段を実行するデグレ
ードレンダリング実行手段を有していることを特徴とす
る請求項 1 7 又は請求項 1 8 記載の印刷システム。

【請求項 2 0】 前記バンドラスタメモリ領域は、前記
印刷装置からの入力情報又は前記情報処理装置からの入
力情報の少なくとも一方の入力情報に基づき印刷ジョブ
単位で可変とされていることを特徴とする請求項 1 7 乃
至請求項 1 9 のいずれかに記載の印刷システム。

【請求項 2 1】 前記バンドラスタメモリ領域は、バン

ド高さを指定して変更することを特徴とする請求項 1 7 乃至請求項 2 0 のいずれかに記載の印刷システム。

【請求項 2 2】 前記バンドラスタメモリ領域は、前記中間情報格納領域、印字解像度、及び両面印刷の有無のうちの少なくとも 1 つ以上又はこれらの組み合わせによって可変とされることを特徴とする請求項 1 7 乃至請求項 2 1 のいずれかに記載の印刷システム。

【請求項 2 3】 前記中間情報格納領域に所定容量以上の空領域が存在するときは該空領域を前記バンドラスタメモリ領域として該バンドラスタメモリ領域を拡張することを特徴とする請求項 1 7 乃至請求項 2 2 のいずれかに記載の印刷システム。

【請求項 2 4】 前記所定データ形式はページ記述言語であることを特徴とする請求項 1 7 乃至請求項 2 3 のいずれかに記載の印刷システム。

【請求項 2 5】 入力情報を解析する入力情報解析プログラムと、少なくとも前記入力情報解析プログラムの解析結果を複数のバンドに分割して格納する中間情報格納領域と前記入力情報に応じたビットマップデータを前記バンド毎に格納するバンドラスタメモリ領域とを記憶手段に確保し、前記入力情報解析プログラムの解析結果および前記ビットマップデータを前記確保された各領域に対応付けて格納する記憶領域管理プログラムと、前記入力情報解析手段の解析結果を前記バンド毎にビットマップデータに変換するレンダリングプログラムと、該レンダリングプログラムと並列的に前記バンドラスタメモリ領域の記憶内容を印刷装置に送出するバンディングプログラムと、前記入力情報に基づいて前記バンド毎にレンダリング時間を予測する第 1 の予測プログラムと、少なくとも前記第 1 の予測プログラムの予測結果を含む所定条件に基づいて前記バンディングプログラムの実行が可能か否かをバンド毎に判断する第 1 の判断プログラムと、該第 1 の判断プログラムにより前記バンディングプログラムの実行が不可能と判断されたときは印字解像度を低下させてレンダリングを実行するデグレートレンダリングプログラムとを記憶した記憶媒体において、前記第 1 の判断プログラムにより特定バンドのレンダリング時間が所定時間以上と予測されて前記バンディングプログラムの実行が不可能と判断されたときは前記デグレートレンダリングを回避可能とするデグレートレンダリング回避プログラムと、該デグレートレンダリング回避プログラムが、前記特定バンドと該特定バンドに隣接する少なくとも 1 つ以上のバンドとを融合する融合プログラムと、該融合プログラムにより融合された融合バンドに対してレンダリング時間を再予測する第 2 の予測プログラムと、該第 2 の予測プログラムの予測結果が前記所定時間以下のときは前記融合バンドに対応した新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能か否かを判断する第 2 の判断プログラムと、該第 2 の判断プログラムにより前記新規バンドラスタメモ

リ領域の獲得が可能と判断されたときは前記バンディングプログラムを実行する第 1 のバンディング実行プログラムとを備えていることを特徴とする記憶媒体。

【請求項 2 6】 前記第 2 の予測プログラムの予測結果が前記所定時間以上のときは前記デグレートレンダリングプログラムを実行する第 1 のデグレートレンダリング実行プログラムを有していることを特徴とする請求項 2 5 記載の記憶媒体。

【請求項 2 7】 前記第 2 の判断プログラムにより前記新規バンドラスタメモリ領域の獲得が不可能と判断されたときは既に前記レンダリングプログラムによるレンダリング処理がなされて不要となった中間情報格納領域を解放する解放プログラムと、該解放プログラムにより前記中間情報格納領域の解放がなされた後に前記融合バンドに対応した新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能か否かを判断する第 3 の判断プログラムと、該第 3 の判断プログラムにより前記新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能と判断されたときは前記バンディングプログラムを実行する第 2 のバンディング実行プログラムと、前記第 3 の判断プログラムにより前記新規バンドラスタメモリ領域の獲得が不可能と判断されたときは前記デグレートレンダリングプログラムを実行する第 2 のデグレートデングラリング実行プログラムを有していることを特徴とする請求項 2 5 又は請求項 2 6 記載の記憶媒体。

【請求項 2 8】 前記記憶領域管理プログラムは、前記バンドラスタメモリ領域を、前記印刷装置からの入力情報又は外部機器からの入力情報の少なくとも一方の入力情報に基づき印刷ジョブ単位で可変する処理を含むことを特徴とする請求項 2 5 乃至請求項 2 7 のいずれかに記載の記憶媒体。

【請求項 2 9】 前記記憶領域管理プログラムは、前記バンドラスタメモリ領域を、バンド高さを指定して変更する処理を含むことを特徴とする請求項 2 5 乃至請求項 2 8 のいずれかに記載の記憶媒体。

【請求項 3 0】 前記記憶領域管理プログラムは、前記バンドラスタメモリ領域を、前記中間情報格納領域、印字解像度、及び両面印刷の有無のうちの少なくとも 1 つ以上又はこれらの組み合わせによって可変する処理を含むことを特徴とする請求項 2 4 乃至請求項 2 9 のいずれかに記載の記憶媒体。

【請求項 3 1】 前記記憶領域管理プログラムは、前記中間情報格納領域に所定容量以上の空領域が存在するときは該空領域を前記バンドラスタメモリ領域として該バンドラスタメモリ領域を拡張する処理を含むことを特徴とする請求項 2 5 乃至請求項 3 0 のいずれかに記載の記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は印刷制御装置、印刷装置の制御方法、印刷システムおよびプリンタドライバ

に関し、より詳しくは、ワークステーション (WS) やパーソナルコンピュータ (PC) を利用した電子編集・印刷システムであるデスクトップ・パブリッシング (DTP) や、表計算、ワードプロセッサ等のアプリケーションの印刷に用いられるページ記述言語 (Page Description Language; 以下、PDLという) を内蔵したページプリンタ等の印刷装置を制御する印刷制御装置、印刷装置の制御方法、印刷システムおよびプリンタドライバに関する。

【0002】

【従来の技術】 PDLを内蔵した印刷装置としては、従来より米国アビド・システム社のポストスクリプト (PostScript) に代表される高度なグラフィックス機能を有する形式のものと、キャノン (株) のLIPSや米国ヒューレット・パカード社のPCLに代表されるグラフィックス機能には劣るが高速印字が可能な形式のものが、ユーザは自己の使用目的やホストコンピュータ、ネットワーク環境等に応じて、使い分けて使用しているのが一般的である。

【0003】ところで、上記したLIPSやPCLに代表される高速印字が可能な印刷装置においては、プリンタエンジンの解像度によって指定される記録用紙の用紙サイズに応じた描画結果を格納するフルページメモリを保有せずに、該フルページメモリよりも少ないバンドメモリ (例えば、高さ512×2面) を保有し、PDLデータをビットマップに変換してページイメージを作成するレンダリング処理とプリンタへのビデオ転送とを並列的に実時間処理で行うバンディング処理を行っており、高速印字と共にメモリ容量の節減化を図っている。

【0004】しかしながら、上記バンディング処理においては、所望の描画を行うオブジェクトが特定バンドに集中した場合、レンダリング処理に時間を要するため特定バンドのプリンタへのビデオ信号転送時間中にレンダリング処理が完了せず、したがってビデオ転送のオーバーランが発生し、処理を続行すると一部のデータが印字されず、印字内容に欠落が生じるという欠点がある。

【0005】そこで、かかる欠点を解消するために、従来より前記バンディング処理においては、レンダリング処理に要するレンダリング時間がプリンタへのビデオ転送と比較して間に合わず時間デグレードが発生したと判断した場合は、印字解像度を低下させてフルペイントモードに移行するデグレードレンダリング処理を行ったり、或いは最初からフルペイントモードで印字するために印字解像度のフルページ分のメモリ領域をまず確保して印字データの解析後の中間情報を一時保存した後に描画している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来の技術においては、以下の問題点があった。すなわち、

(1) 解像度を落してフルペイントモードに移行するデグレードレンダリングを行う場合は、間引き処理による印字品位の劣化を招来する

(2) フルペイントモードにおいては、最初にフルページ分のメモリ領域を確保しているため、前記中間情報を格納するメモリ領域が減少することとなり、結果として処理能力が低下する等の問題点があった。

【0007】本発明はこのような問題点に鑑みなされた

10 ものであって、印字品位の低下や処理能力の低下を可能な限り回避して所望の印刷処理を行うことができる印刷制御装置と印刷装置の制御方法、並びに印刷システムを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、請求項1記載の印刷制御装置は、入力情報を解析する入力情報解析手段と、少なくとも前記入力情報解析手段の解析結果を複数のバンドに分割して格納する中間情報格納領域と前記入力情報に応じたビットマップデータを前記バンド毎に格納するバンドラスタメモリ領域とを有する記憶手段と、前記入力情報解析手段の解析結果を前記バンド毎にビットマップデータに変換するレンダリング手段と、該レンダリング手段と並列的に前記バンドラスタメモリ領域の記憶内容を印刷装置に送出するバンディング手段と、前記入力情報に基づいて前記バンド毎にレンダリング時間を予測する第1の予測手段と、少なくとも前記第1の予測手段の予測結果を含む所定条件に基づいて前記バンディング手段の実行が可能か否かをバンド毎に判断する第1の判断手段と、該第1の判断手段により前記バンディング手段の実行が不可能と判断されたときは印字解像度を低下させてレンダリングを実行するデグレードレンダリング手段とを備えた印刷制御装置において、前記第1の判断手段により特定バンドのレンダリング時間が所定時間以上と予測されて前記バンディング手段の実行が不可能と判断されたときは前記デグレードレンダリングを回避可能とするデグレードレンダリング回避手段を有し、該デグレードレンダリング回避手段が、前記特定バンドと該特定バンドに隣接する少なくとも1つ以上のバンドとを融合する融合手段と、該融合手段により融合された融合バンドに対してレンダリング時間を再予測する第2の予測手段と、該第2の予測手段の予測結果が前記所定時間以下のときは前記融合バンドに対応した新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能か否かを判断する第2の判断手段と、該第2の判断手段により前記新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能と判断されたときは前記バンディング手段を実行する第1のバンディング実行手段とを備えていることを特徴としている。

50 【0009】また、請求項9記載の印刷装置の制御方法は、入力情報を解析する解析ステップと、該解析結果を

複数のバンドに分割して中間情報格納領域に格納する格納ステップと、該中間情報格納領域に格納された入力情報をビットマップデータに変換するレンダリング処理と該レンダリングがなされてバンドラスタメモリ領域に格納されている記憶内容を印刷装置に転送する転送処理とを並列的に実行するバンディングステップと、前記入力情報に基づいて前記バンド毎にレンダリング時間を予測する予測ステップと、少なくともレンダリング時間の予測結果を含む所定条件に基づいて前記バンディングステップの実行が可能か否かをバンド毎に判断する判断ステップと、前記バンディングステップの実行が不可能と判断したときは印字解像度を低下させてレンダリングするデグレートレンダリングステップとを含む印刷装置の制御方法において、特定バンドのレンダリング時間が所定時間以上と予測されて前記バンディングステップの実行が不可能と判断したときは前記デグレートレンダリングを回避可能とするデグレートレンダリング回避ステップを含み、さらに、該デグレートレンダリング回避ステップが、前記特定バンドと該特定バンドに隣接する少なくとも1つ以上のバンドとを融合し、次いで該融合された融合バンドに対してレンダリング時間を再予測し、その予測結果が前記所定時間以下のときは前記融合バンドに対応した新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能か否かを判断し、前記新規バンドラスタメモリ領域の獲得を可能と判断したときは前記バンディングステップを実行することを特徴としている。

【0010】さらに、請求項17記載の印刷システムは、印字情報を所定データ形式に変換する情報処理装置と、前記印字情報が出力される印刷装置と、該印刷装置と前記情報処理装置との間に介装された印刷制御装置とを備え、該印刷制御装置が、入力情報を解析する入力情報解析手段と、少なくとも前記入力情報解析手段の解析結果を複数のバンドに分割して格納する中間情報格納領域と前記入力情報に応じたビットマップデータを前記バンド毎に格納するバンドラスタメモリ領域とを有する記憶手段と、前記入力情報解析手段の解析結果を前記バンド毎にビットマップデータに変換するレンダリング手段と、該レンダリング手段と並列的に前記バンドラスタメモリ領域の記憶内容を印刷装置に送出するバンディング手段と、前記入力情報に基づいて前記バンド毎にレンダリング時間を予測する第1の予測手段と、少なくとも前記第1の予測手段の予測結果を含む所定条件に基づいて前記バンディング手段の実行が可能か否かをバンド毎に判断する第1の判断手段と、該第1の判断手段により前記バンディング手段の実行が不可能と判断されたときは印字解像度を低下させてレンダリングを実行するデグレートレンダリング手段とを備えた印刷システムにおいて、さらに、前記印刷制御装置が、前記第1の判断手段により特定バンドのレンダリング時間が所定時間以上と予測されて前記バンディング手段の実行が不可能と判断

されたときは前記デグレートレンダリングを回避可能とするデグレートレンダリング回避手段を有し、かつ、該デグレートレンダリング回避手段が、前記特定バンドと該特定バンドに隣接する少なくとも1つ以上のバンドとを融合する融合手段と、該融合手段により融合された融合バンドに対してレンダリング時間を再予測する第2の予測手段と、該第2の予測手段の予測結果が前記所定時間以下のときは前記融合バンドに対応した新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能か否かを判断する第2の判断手段と、該第2の判断手段により前記新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能と判断されたときは前記バンディング手段を実行する第1のバンディング実行手段とを備えていることを特徴としている。

【0011】さらに、請求項25記載の記憶媒体は、入力情報を解析する入力情報解析プログラムと、少なくとも前記入力情報解析プログラムの解析結果を複数のバンドに分割して格納する中間情報格納領域と前記入力情報に応じたビットマップデータを前記バンド毎に格納するバンドラスタメモリ領域とを記憶手段に確保し、前記入力情報解析プログラムの解析結果および前記ビットマップデータを前記確保された各領域に対応付けて格納する記憶領域管理プログラムと、前記入力情報解析手段の解析結果を前記バンド毎にビットマップデータに変換するレンダリングプログラムと、該レンダリングプログラムと並列的に前記バンドラスタメモリ領域の記憶内容を印刷装置に送出するバンディングプログラムと、前記入力情報に基づいて前記バンド毎にレンダリング時間を予測する第1の予測プログラムと、少なくとも前記第1の予測プログラムの予測結果を含む所定条件に基づいて前記バンディングプログラムの実行が可能か否かをバンド毎に判断する第1の判断プログラムと、該第1の判断プログラムにより前記バンディングプログラムの実行が不可能と判断されたときは印字解像度を低下させてレンダリングを実行するデグレートレンダリングプログラムとを記憶した記憶媒体において、前記第1の判断プログラムにより特定バンドのレンダリング時間が所定時間以上と予測されて前記バンディングプログラムの実行が不可能と判断されたときは前記デグレートレンダリングを回避可能とするデグレートレンダリング回避プログラムと、該デグレートレンダリング回避プログラムが、前記特定バンドと該特定バンドに隣接する少なくとも1つ以上のバンドとを融合する融合プログラムと、該融合プログラムにより融合された融合バンドに対してレンダリング時間を再予測する第2の予測プログラムと、該第2の予測プログラムの予測結果が前記所定時間以下のときは前記融合バンドに対応した新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能か否かを判断する第2の判断プログラムと、該第2の判断プログラムにより前記新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能と判断されたときは前記バンディングプログラムを実行する第1のバンディング実行プログ

ラムとを備えていることを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0013】図1は本発明に係る印刷システムに搭載される印刷装置の一実施の形態としてのレーザビームプリンタ（LBP）の内部構造図である。

【0014】該レーザビームプリンタ1は、装置本体2の上面に設けられた操作パネル3と、所定の印刷動作を行う印刷本体部4と、入力される文字データや制御データ等を解析して前記印刷本体部4の印刷動作を制御するプリンタコントローラ5とから構成されている。

【0015】印刷本体部4は、所定の記録紙（カット紙）が収納されると共に給紙ローラ6を備えた給紙カセット7と、適数个の搬送ローラ8…を介して記録紙が供給される静電ドラム9と、該静電ドラム9にレーザ光を照射する光学系10と、所定色のトナーが収納されて前記静電ドラム9の周囲に配設された現像器11と、該現像器11により現像されたトナー像を定着する定着器12と、記録紙に印刷された文書データ等を排紙ローラ13を介して外部に排出する排紙部14とからなる。

【0016】また、前記光学系10は、所定波長のレーザ光を射出する半導体レーザ15と、該半導体レーザ15を駆動するレーザドライバ17と、回転多面鏡18と、該回転多面鏡18を介して入光するレーザ光を反射させて静電ドラム9上に該レーザ光を供給する反射鏡19とを備えている。

【0017】このように構成されたレーザビームプリンタ1においては、プリンタコントローラ5からのビデオ信号がレーザドライバ17に入力され、前記ビデオ信号に応じて半導体レーザ15から射出されるレーザ光のオン・オフ切替を行なう。レーザ光は回転多面鏡18で左右方向に振られて静電ドラム9上を走査し、静電ドラム9上には文字パターン等の静電潜像が形成され、さらに、該静電潜像は現像器11を介して現像される。そして、静電ドラム9上に付着されたトナー像は給紙カセット7から給紙された記録紙に転写され、次いで、定着器12によりトナー像が記録紙に定着され、該記録紙は排紙ローラ13を介して排紙部14に排出される。

【0018】図2は本発明に係る印刷制御装置の一実施の形態を示すブロック構成図であって、印刷制御装置20は、ワークステーション等のホストコンピュータ21と上述のレーザビームプリンタ1との間に介装され、ホストコンピュータ21からの印字情報が該印刷制御装置20を介してレーザビームプリンタ1のプリンタコントローラ5に送信される。

【0019】すなわち、ホストコンピュータ21は、アプリケーションとして各種印字情報（例えば文字、イメージ、ベクトル図形）を作成し、データをPDL形式（以下、PDLデータという）に変換して印刷制御装置

20に送出する。尚、ホストコンピュータ21と印刷制御装置20との間の接続形態、すなわち通信形態はシリアル、ネットワーク、バス接続等いずれでも可能であり、効率の点からは高速通信路であることが望ましい。

【0020】しかして、印刷制御装置20において、23はフォントROMであって、文字のビットパターン又はアウトラインなどの文字グリフ情報、及び文字ベースラインや文字メトリック情報を格納し、文字の印字に際して利用される。24はパネルIOPであって、装置本体2に装着された前記操作パネル3のスイッチ入力の検知や液晶表示部（LCD）への表示を司る。25は拡張I/Fであって、レーザビームプリンタ1の拡張モジュール（フォントROM、プログラムROM、RAM、ハードディスク）とのインタフェース動作を司る。

【0021】26はCPUによって実行される後述する図4、図10、図11、図15、図16、図18のフローチャートに示す制御プログラムが格納されたプログラムROMであり、このROMには、図19のメモリマップに示すように、入力情報を解析する入力情報解析プログラム71と、少なくとも入力情報解析プログラム71の解析結果を複数のバンドに分割して格納するフレーム情報格納領域28と入力情報に応じたビットマップデータをバンド毎に格納するバンドラスタメモリ領域29を確保し、入力情報解析プログラム71の解析結果およびビットマップデータを確保された各領域28、29に対応付けて格納するメモリマネージャ38を構成する記憶領域管理プログラム72と、入力情報解析手段の解析結果をバンド毎にビットマップデータに変換するレンダリング処理部30を構成するレンダリングプログラム73と、該レンダリングプログラム73と並列的にバンドラスタメモリ領域29の記憶内容をLBP1に送出するバンディングプログラム74と、入力情報に基づいてバンド毎にレンダリング時間を予測する第1の予測プログラム75と、少なくとも第1の予測プログラム75の予測結果を含む所定条件に基づいてバンディングプログラム74の実行が可能か否かをバンド毎に判断する第1の判断プログラム76と、第1の判断プログラム76によりバンディングプログラム74の実行が不可能と判断されたときは印字解像度を低下させてレンダリングを実行するデグレードレンダリングプログラム77とが格納されている。

【0022】また、プログラムROM26には、第1の判断プログラム76により特定バンドのレンダリング時間が所定時間以上と予測されてバンディングプログラム74の実行が不可能と判断されたときはデグレードレンダリングを回避可能とするデグレードレンダリング回避プログラム78が格納されている。

【0023】デグレードレンダリング回避プログラム78は、特定バンドと該特定バンドに隣接する少なくとも1つ以上のバンドとを融合する融合プログラム79と、

融合プログラム 79 により融合された融合バンドに対してレンダリング時間を再予測する第 2 の予測プログラム 80 と、第 2 の予測プログラム 80 の予測結果が所定時間以下のときは融合バンドに対応した新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能か否かを判断する第 2 の判断プログラム 81 と、第 2 の判断プログラム 81 により新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能と判断されたときはバンディングプログラムを実行する第 1 のバンディング実行プログラム 82 とを含む。

【0024】さらに、プログラム ROM 26 には、第 2 の予測プログラム 80 の予測結果が所定時間以上のときはデグレートレンダリングプログラム 77 を実行する第 1 のデグレートレンダリング実行プログラム 83 と、第 2 の判断プログラム 81 により新規バンドラスタメモリ領域の獲得が不可能と判断されたときは既にレンダリングプログラム 73 によるレンダリング処理がなされて不要となったフレーム情報格納領域 28 を解放する解放プログラム 84 と、解放プログラム 84 により中フレーム情報格納領域 28 の解放がなされた後に融合バンドに対応した新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能か否かを判断する第 3 の判断プログラム 85 と、第 3 の判断プログラム 85 により新規バンドラスタメモリ領域の獲得が可能と判断されたときはバンディングプログラム 74 を実行する第 2 のバンディング実行プログラム 86 と、第 3 の判断プログラム 85 により新規バンドラスタメモリ領域の獲得が不可能と判断されたときはデグレートレンダリングプログラム 77 を実行する第 2 のデグレートレンダリング実行プログラム 87 とが格納されている。

【0025】また、本発明は複数の機器から構成されるシステムに適用してもよいし、1つの機器からなる装置に適用してもよい。また、本発明はシステムあるいは装置の記憶媒体にプログラムを供給することによって達成される場合にも適用できることはいうまでもない。この場合、本発明を達成するためのソフトウェアによって表されるプログラムを格納した記憶媒体をシステムあるいは装置が読み出すことによってそのシステムあるいは装置が本発明の効果を享受することが可能となる。

【0026】この記憶媒体から読み出されたプログラム自体が前述した実施の形態の機能を実現することになり、そのプログラムを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。プログラムを供給する記憶媒体としては、例えばフロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、などを挙げることができる。

【0027】メモリマネージャ 38 は、バンドラスタメモリ領域 29 を LBP1 からの入力情報又はホストコンピュータ 21 からの入力情報の少なくとも一方の入力情報に基づき印刷ジョブ単位で可変する処理、バンドラスタメモリ領域 29 をバンド高さを指定して変更する処

理、バンドラスタメモリ領域 29 をフレーム情報格納領域 28、印字解像度、及び両面印刷の有無のうちの少なくとも 1 つ以上又はこれらの組み合わせによって可変する処理、フレーム情報格納領域に所定容量以上の空領域が存在するときは該空領域をバンドラスタメモリ領域 29 としてバンドラスタメモリ領域 29 を拡張する処理を含む。

【0028】27 は管理用 RAM であって、入力バッファ領域 22 や前記制御プログラムの動作時に中間情報を格納するフレーム情報領域 28、更には PDL データによって指定されるバンドイメージを格納するバンド・ラスタメモリ領域 29 等各種メモリ領域を有している。尚、入力バッファ領域 22 はホストコンピュータ 21 から印刷制御装置 20 に送られてきた PDL データを格納する。また、フレーム情報領域 28 は入力された PDL データの解析結果をページオブジェクト情報（フレーム情報）に変換し該フレーム情報を中間情報として格納する。さらに、バンド・ラスタメモリ領域 29 は、操作パネル 3 を操作したり或いはホストコンピュータ 21 上のユーティリティ・プログラムを介して可変長とされ、後述するバンディング処理を行なうためには最低 2 バンドのメモリ（例えば、ページ幅×バンド高さ 256 又は 512×2）分のメモリが必要とされ、また、バンディング処理を行わない場合は、プリンタに同期してイメージを転送するためフルビットマップのメモリ領域の確保が必要とされている。

【0029】30 はレンダリング処理部であって、レーザビームプリンタ 1 へのビデオ転送と同期して ASIC（特定用途向け IC）で並列的にレンダリング処理（フレーム情報格納部 28 に格納されたフレーム情報 28 を後述するバンド・ラスタメモリに格納するためにビットマップデータに変換する処理）を実行することにより、少ないメモリ容量でのバンディング処理を実現する。

【0030】31 はプリンタインタフェース（I/F）であって、バンド・ラスタメモリ領域 29 に格納されているメモリ情報をビデオ情報としてレーザビームプリンタ 1 の水平・垂直同期信号に同期して該レーザビームプリンタ 1 に転送し、さらに該ビデオ情報の転送速度よりも低速でもってレーザビームプリンタ 1 への制御コマンド送信や該レーザビームプリンタ 1 からのステータス受信を行う。尚、本プリンタ I/F 部 31 は専用のソフトウェアを利用したりハードウェアで構成することが可能であるが、効率的には専用のソフトウェアを利用するのが好ましい。

【0031】尚、本実施の形態では印刷装置としてレーザビームプリンタ 1 を使用した場合について述べているが、バルブジェットプリンタを使用する場合はヘッド制御及び複数ラインのヘッドサイズに合わせたビデオ情報の転送を行なう。

【0032】33 は RISC（Reduced Instruction Set

t Computer : 縮小命令セット・コンピュータ) 等の高速演算可能なCPUであって、上記各構成要素に接続されている。該CPU33は、入力バッファ領域22へのPDLデータの格納処理を行うコミュニケーションタスク34と、PDLデータを解析してページ解析情報を生成するページ情報生成タスク35と、レンダリング処理部30の動作を制御すると共に上記ASICでレンダリング処理が実行できない複雑な命令が生じたときにソフトレンダリングを実行するレンダリングタスク36と、レーザビームプリンタ1への制御コマンド送信やレーザビームプリンタ1からのステータス受信を行うエンジンタスク37と、管理用RAM27を管理するメモリマネージャ38とを有し、本制御装置全体の動作制御を司る。そして、各タスクは複数のタスクが同時に実行可能なマルチタスクのオペレーション・システム(OS)の下で動作し、各タスクの実行時の優先順位は、エンジンタスク37→レンダリングタスク36→コミュニケーションタスク34→ページ情報生成タスク35というように実時間処理が要求される順番に設定されている。

【0033】このように構成された印刷制御装置20においては、ホストコンピュータ21から送られてきたPDLデータは、コミュニケーションタスク34により入力バッファ領域22に格納され、ページ情報生成タスク35によりPDLデータがスキャンされ、その解析結果が管理用RAM27のフレーム情報格納領域28に格納される。そして、フレーム情報格納領域28に格納されたフレーム情報に対してレンダリング処理部30ではASICによるハードレンダリング或いはレンダリングタスク36によるソフトレンダリングが施され、ビットマップデータに変換されたレンダリング済みのデータがバンド毎にバンド・ラスタメモリ領域29に格納される。次いで、バンド・ラスタメモリ領域29に格納されたビットマップデータ(メモリ情報)はプリンタ1/F31を介しレーザビームプリンタ1の水平・垂直同期信号に同期してレーザビームプリンタ1にビデオ情報として転送され、さらにエンジンタスク37によりレーザビームプリンタ1への制御コマンド送信や該レーザビームプリンタ1からのステータス受信が行なわれる。

【0034】しかして、管理用メモリRAM27は、具体的には図3に示すように、各ジョブ毎にダイナミックに変更される可能性の有るリソース情報が格納されたメモリ・コンフィギュレーション・テーブル41と、電源オン時に各タスクに必要なメモリ容量を獲得すると共にメモリ構成やエミュレートするPDLトランスレータの差異に依存することなく電源がオフされるまで前記メモリ容量を保持するスタティックメモリ領域42と、各ジョブ毎にメモリ領域が変化するダイナミックメモリ領域43と、フォントのダウンロード、フォームオーバーレイ、及びマクロ命令の格納領域として使用されるファイルシステム領域44とを有している。

【0035】次に、図4に示すフローチャートにしたがってメモリマネージャ38のメモリ管理方法を説明する。

【0036】ステップS1では、プリンタの初期化処理として各種メモリやハードウェアの故障診断を実行し、もしエラーがあればその旨警告し処理を停止する。

【0037】次にステップS2では、各タスクのスタティックメモリを獲得し、メモリの初期化処理を行う。すなわち、各タスクが要求するスタティックメモリの容量を指定して、メモリマネージャ38からスタティックメモリを獲得する。具体的には、各タスクの初期化関数が所定順序に従ってスタティックメモリの獲得をメモリマネージャ38に要求すると、上記図3に示すように、メモリマネージャ38が前記所定順序に従って各タスクのスタティックメモリを順次割り当て前記要求に応える。本実施の形態では、コミュニケーションタスク34、ベクトルフォントに対してスケーリングを行うフォントスケール45、ページ情報生成タスク35、レンダリングタスク36、及びエンジンタスク37の順序でもって必要なスタティックメモリが順次獲得される。そして、各タスクの初期化が終了するとメモリマネージャ38はスタティックメモリ領域42の先頭アドレスaと末尾アドレスbとを記憶しておく。

【0038】尚、初期化段階では、前記メモリ・コンフィギュレーション・テーブル41は、デフォルト状態とされており、メモリマネージャ38は該メモリ・コンフィギュレーション・テーブル41を参照して、メモリ管理を行なう。

【0039】次に、ステップS3では、操作パネル3に対する入力操作がなされて該操作パネル3からの状態変更(ボタンの押下、解放、数値入力等)要求が発生しているか否かを判断する。そして、状態変更の要求があるときはその要求内容を解析し、メモリ・コンフィギュレーション・テーブル41にその要求内容を書き加えた後(ステップS4)、ステップS7に進む。

【0040】一方、操作パネル3からの状態変更の要求がないときは、ステップS5に進み、ホストコンピュータ21上におけるユーティリティ・プログラム等からのメモリ(リソース)変更要求コマンドが入力されたか否かを判断する。そして、その答が否定(No)のときはステップS3に戻って上述の処理を繰り返す一方、その答が肯定(Yes)のときは該当するコマンド、すなわちバンド・ラスタメモリのメモリ容量、バンドメモリの高さ変更、印字解像度の変更や両面印刷の有無、フルペイント/バンディングの切換等の入力コマンドに応じて必要なバンド・ラスタメモリのメモリ容量を計算し(ステップS6)、ステップS7に進む。

【0041】次いで、ステップS7では、ジョブ開始コマンドが入力されたか否かを判断し、ジョブ開始コマンドが入力されていないときはステップS3に戻って上述の

処理を繰り返す一方、ジョブ開始コマンドが入力されたときはステップS 8に進む。この段階で新規ジョブに対する最適なバンド高さが決定されることとなる。

【0042】次に、ステップS 8では、ダイナミックメモリを獲得する。ダイナミックメモリもスタティックメモリと同様、メモリ・コンフィギュレーション・テーブル41を参照し必要な容量を各タスク毎にメモリマネージャ38に要求する。メモリマネージャ38はダイナミックメモリの要求された順序にしたがってスタティックメモリ領域42の末尾アドレスbから順次所定メモリ容量のダイナミックメモリ領域36を獲得してゆく。本実施の形態では、レンダリングタスク36が、ポリペンテーブル領域、CLIPオブジェクトプール領域、フレーム情報格納領域28、バンド・ラストメモリ領域29及びディザパターン領域をメモリマネージャ38から獲得し、コミュニケーションタスク34が入力バッファ22のメモリ領域をメモリマネージャ38から獲得し、ページ情報生成タスク35がキャッシュテーブル領域をメモリマネージャ38から獲得する。

【0043】尚、バンド・ラストメモリ領域29のメモリ容量はシステムメモリ、印字解像度、両面印字の有無等を考慮し、電源オン時点で最適と思われる容量、例えば、フレーム情報格納領域28の数分の1のメモリ容量に予め設定され、バンド高さも予めメモリ・コンフィギュレーション・テーブル41に格納されている。

【0044】例えば、管理用RAM27の全メモリ容量が4Mバイト場合、フレーム情報領域28のメモリ領域を2Mバイトとし、600DPIの印字解像度で、A4縦用紙(=210mm)を高さ512mmでバンディングするときは、バンド・ラストメモリ領域29のメモリ容量としては

$$(512 \times 210 \times 600 / 25.4) \times 2 / 8 = 524 \text{ Kバイト}$$

程度必要となる。

【0045】次いで、ステップS 9では管理用RAM27の残余の部分ファイルをシステム領域44として確保する。このファイルシステム領域44は、前述したように、フォントのダウンロード、フォームオーバーレイ、及びマクロ命令の格納領域として用いられ、上述の条件下では500Kバイト程度が割り当てられる。尚、ファイルシステム領域44はジョブが終了しても解放せずに残しておいて印刷ジョブ間で共有するため、メモリマネージャ38は管理用RAM27の末尾アドレスからファイルシステム領域44のメモリ領域を獲得し、ダイナミックメモリ解放後のガーベージコレクションを効率的に行なう。

【0046】ファイルシステム領域44の獲得が終了すると、ステップS 10に進み、後述する手法で入力されたPDLデータの解析を行なうと共にレンダリング処理を実行し、続くステップS 11ではPDL解析の解析結

果に基づく印字情報をレーザビームプリンタ1に転送して印字を行なう。

【0047】次いで、ステップS 12ではジョブが終了したか否かを判断し、終了していないときはステップS 10に戻る一方、終了しているときはファイルシステム領域44のガーベージコレクションを行って不必要なデータを除去し、フリー領域を形成する(ステップS 13)。尚、該フリー領域は、ファイルシステム領域44内に獲得されたオブジェクトをメモリ空間の末尾アドレスから連続した空間に割り当てて形成する。ここで、ファイルシステムオブジェクトは、ディスクで一般的なFATテーブル(File Access Table)の形態をとっているため、ファイルシステム領域44のメモリをIDを通じて利用しているユーザには、ガーベージコレクションによる実アドレスの変更の影響はない。

【0048】次に、ステップS 14ではダイナミックメモリの獲得順序と逆順序でタスク単位でのダイナミックメモリの解放処理を実行する。すなわち、ダイナミックメモリを獲得したタスク順序であるレンダリングタスク36、コミュニケーションタスク34、ページ情報生成タスク35、エンジンタスク37とは逆順序となるエンジンタスク37、ページ情報生成タスク35、コミュニケーションタスク34、レンダリングタスク36の順番で斯かるタスクに関係するダイナミックメモリの解放をメモリマネージャ38に要求し、最終的にすべてのダイナミック・メモリを解放してステップS 3に戻る。これにより、メモリマネージャ38は、現在のダイナミックメモリ領域43の末尾アドレスを記憶しておくだけでダイナミックメモリの解放を行うことができる。

【0049】図5(a)～(d)はファイルシステム領域44に形成されるフリー領域の変化する様子を示した管理用RAM27のメモリマップである。

【0050】図5(a)はステップS 12でジョブが終了したと判断されたときの状態を示すメモリマップであって、管理用RAM27において、スタティックメモリ領域42とダイナミックメモリ領域43以外の残余のメモリ領域がファイルシステム領域44として割り当てられるが、かかるファイルシステム領域44に格納される各コマンド領域はファイルシステム領域44の末尾アドレスから順次獲得され、ダイナミックメモリ領域43のメモリアドレスに近い領域ではフリー領域が形成されている。

【0051】そして、ステップS 13でファイルシステム領域44のガーベージコレクションが行われ、不必要なデータが除去された結果、図5(b)に示すように、ファイルシステム領域44内のフリー領域が増加する。さらに、ステップS 14で全てのダイナミックメモリが解放されると図5(c)に示すように、ダイナミックメモリが解放された領域はファイルシステム領域44のフリー領域となる。

【0052】次いで、再び印刷ジョブを開始した際には、このフリー領域の先頭アドレスからダイナミックメモリが獲得され、図5(d)に示すように、ファイルシステム領域44は減少し、ダイナミックメモリ領域43が形成される。

【0053】これにより、異なるPDLのジョブに応じた最適メモリ構成を確保することができる。

【0054】しかして、〔発明が解決しようとする課題〕の項でも述べたように、印字品位の劣化を防止するためには、時間デグレードが発生してバンディング処理ができない場合であってもデグレードレンダリング処理を回避するのが望ましく、本実施の形態では、後述するデグレードレンダリング回避手段により可能な限り、デグレードレンダリングを回避せんとしているが、さらに操作パネル3の操作等を介して上述の如くバンド・ラスタメモリ容量29のメモリ容量を可変とすることによっても時間デグレードの頻度を調整することが可能である。

【0055】以下、バンド・ラスタメモリ領域29のメモリ容量とフレーム情報格納領域28のメモリ容量等他のメモリ容量との関係を説明する。

【0056】管理用RAM27のメモリ容量(全メモリ容量)をTM、バンド・ラスタメモリ領域29のメモリ容量をBM、ダイナミックにジョブ毎に獲得するフレーム情報格納領域28のメモリ容量をPM、スタティックメモリ領域42のメモリ容量をSM(固定)、ファイルシステム領域44のメモリ容量をFM、ディザパターンや入力バッファ等その他のメモリ容量を省略すると、片面印字におけるメモリ構成は、数式(1)で表される。

【0057】 $TM = BM + PM + SM + FM \dots (1)$
管理用RAM27のメモリ容量TMは一定であるため、数式(1)から明らかなように、バンド・ラスタメモリ領域29のメモリ容量BMを大きく設定したときはフレーム情報格納領域28のメモリ容量PM又はファイルシステム領域44のメモリ容量FMを小さくする必要がある。したがって、この場合は時間デグレードの可能性は減少するが、大量のイメージ入力によりフレーム情報格納領域28に格納される中間情報が溢れるため、メモリデグレードの可能性が増加する。つまり、バンド・ラスタメモリ領域29のメモリ容量BMを大きく設定することは、文字等が特定バンドに集中している場合における時間デグレードの減少に有効であることとなる。

【0058】一方、バンド・ラスタメモリ領域29のメモリ容量BMを小さく設定したときはフレーム情報格納領域28のメモリ容量PMを大きく設定することが可能となり、メモリデグレードの頻度は減少するが、時間デグレードの頻度が増加する。つまり、バンド・ラスタメモリ領域29のメモリ容量BMを小さく設定することは、ビットマップ等のデータに対して有効であることとなる。

【0059】次に、印字解像度REZを例えば、600DPIから300DPIにする場合のデフォルト構成を考える。

【0060】REZ(600): band height (600)、band width (600)

REZ(300): band height (300)、band width (300)

の時、デフォルトとして

$\text{band width (300)} = \text{band width (600)} / 2$

10 $\text{band height (300)} = 2 \times \text{band height (600)}$

としたときは、バンド・ラスタメモリ領域29のメモリ容量は論理的には同一であっても、記録用紙上においては面積的に300DPI時は600DPI時の4倍の面積を獲得することができ、時間デグレードの発生頻度を減少させることができる。したがって、この場合はバンド・ラスタメモリ領域29のメモリ容量を減らして時間デグレードの可能性を増加させることもなく、メモリデグレードの発生頻度を減少させることが可能となる。

20 【0061】尚、両面印刷においては、片面印刷時よりも処理能力向上のため及びジャムリカバリのためにフレーム情報格納領域28が大容量を必要とするため、フレーム情報格納領域28のメモリ容量PMの増加に伴ってバンド・ラスタメモリ領域29のメモリ容量BMはデフォルトで減少させる必要がある(数(1)参照)。

30 【0062】本実施の形態では、デフォルトとして管理用RAM27のメモリ容量TMに応じたバンド・ラスタメモリ領域29のメモリ容量BMを起動時にメモリ・コンフィグレーション・テーブル41にデータベースとして書き込んでおき、ユーザが後にジョブ毎に前記メモリ容量BMを変更できるようにしている。

【0063】次に、レンダリング処理部30で実行されるレンダリング処理の概略を説明する。

【0064】図6はレンダリング処理部30で実行されるレンダリング処理の概略を模式的に示した図であって、レンダリング処理の要素としては、各種描画データの幾何的な情報、すなわちどの部分が描画対象かを示す「0」、「1」の信号を1bitで表現可能とされたマスク情報45と、該マスク情報45に対してどのようなパターンで周期的に塗るかを示すバックグラウンド情報46と、ソース(S)と既にレンダリングされてバンド・ラスタメモリ領域29に格納されているデスティネーション(D)間における論理描画方式47(SET(D=S)、OR(D=D+(S and BG))、XOR(D=D xor (S and BG))、AND(D=(D and (S and BG)))の三要素があり、図中、48が対応するレンダリング結果となる。

50 【0065】また、上記バックグラウンド情報46の種類として、イメージとして繰り返しを行わずにマスクに張りつくバックグラウンド・パターンと、パターンを縦方向及び横方向に繰り返してマスク情報45に張り付け

るタイルパターンとが指定可能である。本実施の形態ではモノクロ印刷用のレーザビームプリンタ 1 を使用しているため、イメージ、タイル等の各情報は白黒情報として指定されるが、パルプジェットプリンタやカラーレーザビームプリンタ等のカラープリンタへの拡張も容易である。

【0066】さらに、本実施の形態においては、マスク情報 45 は、ランレングス（X 方向の一つのスキャンライン毎の黒部分のラン情報）、トラペゾイド（エッジが交差しない凸多角形）、ビットマップイメージ、ビットマップフォント等で高速なレンダリング処理部に適した構造とされている。例えば、マスク情報 45 が図 7

(a) に示すように五角形の場合は、図 7 (b) に示すようにエッジが交差しない 5 個の三角形に分割される。また、図 8 に示すようなラインの頂点部の接続処理は、DDA アルゴリズムを適用し、管理用 RAM 27 内の作業領域にラインの接続情報 (round, miter, triangle) を考慮して展開した後、Y スキャンライン毎に min x、max x をペア情報として最終的な外部形状をランレングス方式で保持し、後述する高速レンダリングに備える。

【0067】また、最終的に生成される各マスクオブジェクトは、フルページメモリよりも少ないメモリ容量でのレンダリング、すなわちバンディング処理を行なうためページメモリをジョブ開始時点で獲得した複数のバンド（バンド 1、バンド 2、……バンド 5）に分割し、各マスクオブジェクトをバンド毎に分類し、後述するネクストポインタを利用して各バンド内で図 9 に示すようなリンクリストを作成する。

【0068】尚、このバンド高さは、ダイナミックメモリ獲得時（ステップ S 8）に求められたジョブ毎に定められた値に従う。また、複数バンドに跨るマスク情報（例えば、図 7 (b) に示す五角形）に関しては、各バンドで五角形情報を共有化する。

【0069】図 10 及び図 11 はステップ S 10（図 4）で実行される PDL 解析及びレンダリング処理ルーチンのフローチャートであって、ステップ S 21～ステップ S 29 が PDL 解析（ページ情報生成タスク 35）に相当し、ステップ S 30～ステップ S 38 がレンダリング処理（レンダリング・タスク 36）に相当する。この両者のタスクは、特にレンダリング・タスク 36 において実時間処理の要求されることが多いため、リアルタイム OS 上で別タスクとして実装され、かつレンダリング・タスク 36 はページ情報生成タスク 35 よりも動作プライオリティを高く設定し、動作する。

【0070】図 10 において、まずステップ S 21 ではコミュニケーションタスク 34 が割り込み処理等により、ホストコンピュータ 21 から伝送された PDL データを入力バッファ 22 にとり込む。

【0071】次に、ステップ S 22 では、ページ情報生成タスク 35 が前記 PDL データを PDL 言語の仕様に

応じて解析する。尚、複数の PDL データのエミュレーションを実行するためには、所定のキーワードを利用して PDL データの先頭数百バイトを判別することにより、自動判別する必要である。

【0072】次いで、ステップ S 23 では PDL データのコマンドを解析した結果が描画コマンド、例えば文字、ベクトル、イメージ描画か否かを判断する。そして、PDL データが描画コマンドのときはステップ S 24 に進み、描画コマンドをレンダリング処理部 30 がサポートするページオブジェクト形式に変換し、中間情報としてフレーム情報格納領域 28 に格納する。

【0073】該中間情報は可変長サイズからなり、リングバッファ的に利用しフレーム情報格納領域 28 の末尾アドレスに到達すると、次はフレーム情報格納領域 28 の先頭から格納することにより、有限のメモリを使い回す。

【0074】図 12 はフレーム情報格納領域 28 に格納される上記中間情報の解析結果のデータ形式を示す図であって、該中間情報は、ハードレンダリングが可能か否かを示すステータスフラグ 49 を有し、該ステータスフラグ 49 が「1」のときはバンド・ラストメモリ領域 29 への ASIC による描画処理を行い、ステータスフラグ 49 が「0」のときはレンダリングタスク 36 によりソフトレンダリングを実行する。

【0075】また、各中間情報は、マスクポインタ 50 が指示するアドレスにマスク情報 45 を格納し、バックグラウンド（BG）ポインタ 51 が指示するアドレスに BG 情報 46 を格納し、論理描画モード領域 48 に論理描画情報 47 を格納する。この各マスクオブジェクト、BG オブジェクトはメモリマネージャ 38 に必要サイズを要求し、フレーム情報格納領域 28 内に獲得する。

【0076】ネクストポインタ 53 は、次の描画オブジェクトがあるか否かを示すポインタであって、該ネクストポインタ 53 が「0」のときは中間情報の終了を示し、「0」以外のときは次の情報のアドレスを示す。

【0077】かかる中間情報は基本的にはマスク情報 45 が入力される毎に作成され、ページ情報生成タスク 35 によるデータ解析により論理描画情報 47 や BG 情報 46 は最新の状態を保持し、マスク情報 45 と結合することにより、マスク情報 45 の塗り方や論理描画の手法を指定する。

【0078】図 10 に戻り、ステップ S 25 では、各バンド m（m=1、2、……、m）に分割したマスク情報 45 に対し、レンダリング時に必要となるデコード時間 pred decode (m) を各バンド m においてページオブジェクト（中間情報）を作成する毎に加算するとともに、マスクの計算に必要なフォアグラウンド時間 pred forgrd (m) を算出し、該フォアグラウンド時間 pred forgrd (m) に基づいてレンダリング時間 pred render (m) を予測する。レンダリング時間 pred render (m) は、具

体的には数式(2)に基づいて予測される。

$$\text{pred render}(m) = \text{pred forgrd}(m) \times (\text{バックグラウンドの色深さ}) \times (\text{論理描画の種類による演算ファクタ}) \quad \dots (2)$$

ここで、フォアグラウンド時間pred forgrd(m)は数式 * (3)により算出される。

$$\text{pred forgrd}(m) = \text{pred decode}(m) + (\text{ライン毎のデコード時間} + \text{マスクのX方向のワード数}) \times (\text{高さ}) \quad \dots (3)$$

すなわち、レンダリング時間pred render(m)は夫々のバンドm毎に保持される。

【0079】尚、デコード時間 pred decode(m)は、作成されたオブジェクトのデータ量に略比例するが、例えば、図7(b)のバンド3における三角形であるtri1、tri4のデコード時間は、バンド2の開始点からのバンド3における多角形の開始点のオフセットを求める時間が余分に必要となる。

【0080】また、ステップS23でPDLデータが描画コマンドでないと判断されたときはステップS26に進み、PDLデータが各種属性(バックグラウンド、論理描画)設定コマンドか否かを判断する。そして、その答が否定(No)のときはステップS27で対応する処理を実行した後、ステップS22に戻り、上述の処理を繰り返す。すなわち、例えばデバッグ処理等の目的で現在の状態に対してダンプ処理を行ない、ステップS22に戻る。

【0081】一方、ステップS26の答が肯定(Yes)のときはステップS28に進み、対応するステートの格納処理を実行してステップS29に進む。

【0082】尚、この場合、例えば、「点指定塗りつぶし」が指定されたり、1ページのPDLデータでフレーム情報格納領域28のメモリ容量がオーバーフローする場合は、実時間処理でバンディングを実行することができないため、フルペイントフラグが「1」に設定されて後述するレンダリング処理でフルペイントモードによるレンダリングが実行される。

【0083】次に、ステップS29では1ページ分のPDL解析が終了したか否かを判断し、その答が否定(No)のときはステップS22に戻って上述の処理を繰り返す。

【0084】次に、ステップS30以降のレンダリングタスク36について説明する。

【0085】レンダリングタスク36は、バンド・ラストメモリ領域29へのラスト描画を行なうタスクであって、ステップS29の答が肯定(Yes)となると、まずバンディング処理の実行が可能か否かを判断する(ステップS30)。

【0086】ここで、バンディング処理の実行は以下の場合に不可能と判断される。

【0087】(1) 上述した「点指定塗りつぶし」の指令がページ中に存在するためフルペイントフラグが

「1」に設定されている場合である。すなわち、この場合はページ分すべてについてレンダリング結果が必要と

なるため、バンディング処理は不可能と判断する。

【0088】(2) 中間情報(ページオブジェクト)を保持するフレーム情報格納領域28のメモリ容量が大量のイメージ入力により溢れてメモリデグレードとなる場合である。

【0089】(3) ステップS25で算出されたバンドm毎のレンダリング時間pred render(m)について、いずれかのバンドが所定の閾値を越えたため時間デグレードとなった場合である。すなわち、バンディング処理はレーザビームプリンタ1へのビデオ信号転送とバンドへのレンダリングを並行処理する必要があるため、レーザビームプリンタ1に一度記録用紙を給紙して記録を開始すると、いずれかのバンドが前記所定の閾値を越えたときはバンディング処理が時間的に間に合わなくなるため、不可能と判断する。

【0090】そして、ステップS30では上記(1)～(3)に該当せず、したがってバンディング処理が可能と判断されたときはステップS31に進んでバンディング処理を実行する一方、上記(1)～(3)のいずれかに該当してバンディングが不可能と判断されたときはステップS32に進み、バンドmにおいて時間デグレードが発生したか否か、すなわち、上記(3)に該当するか否かを判断する、そして、上記(1)又は(2)に該当する場合はステップS33に進んでデグレードレンダリングを実行する。

【0091】一方、ステップS32でバンドmにおいて時間デグレードが発生したと判断されたときは図11のステップS34以降に示すデグレードレンダリング回避手段を実行する。

【0092】すなわち、図11のステップS34では、バンドmの隣接バンドとマージしてレンダリング時間を再計算する。すなわち、バンドmに対しバンド(m+1)、又はバンド(m-1)のバンド情報を融合(マージ)し、新たな2倍の高さのバンドに対してレンダリング時間pred render(2m)を数式(2)に基づいて算出し、レンダリング時間pred render(2m)を予測する。そして、ステップS35では新たに予測されたレンダリング時間pred render(2m)に対して時間デグレードが発生したか否かを判断する。すなわち、新たに予測されたレンダリング時間pred render(2m)(前回のレンダリング時間pred render(m)の2倍)が所定の閾値内に入っているか否かを判断し、時間デグレードを回避できるか否かを判断する。そして、該レンダリング時間pred render(2m)が所定の閾値内に入っていないときは再

び時間デグレードが発生したこととなり、デグレードレンダリングの回避を断念してステップS33（図10）に進み、デグレードレンダリングを実行する。

【0093】一方、前記レンダリング時間pred render（2m）が所定の閾値内に入っているときは前回までのバンド高さnの2倍分のバンド・ラストメモリ領域29が、フレーム情報格納領域28内に確保することが可能か否かを判断し（ステップS36）、その答が肯定（Yes）のときはステップS31に進んでバンディング処理を実行する。これによりステップS32で時間デグレードが生じたときであってもデグレードレンダリングを回避することが可能となる。

【0094】また、ステップS36の答が否定（No）のときはフレーム情報格納領域28内に複数ページのページオブジェクト（中間情報）が格納されていると判断し、この場合は大容量を要するバンド・ラストメモリ領域29の確保に失敗する可能性があるため、メモリマネージャ38は以前に作成された全てのページを排紙する（ステップS37）。そして、かかる排紙の後、再び新たなバンド・ラストメモリ領域29の獲得が可能か否かを判断する（ステップS38）。そして、その答が否定（No）のときはステップS33に進んでデグレードレンダリングを実行する一方、その答が肯定（Yes）のときはステップS31に進んでバンディング処理を実行する。これによりステップS32で時間デグレードが生じたときであってもデグレードレンダリングを回避することが可能となる。

【0095】すなわち、上述したようにバンディング処理を行うためにバンド・ラストメモリ領域29にはジョブ立ち上げ時点で最適バンド高さである高さnのバンドメモリが2個格納されている。そして、フレーム情報格納領域28内に高さ（ $n \times 2$ ）分の空メモリ領域が存在している場合に時間デグレードが発生したときは、該時間デグレードが発生しているバンドmに隣接するバンド（ $m+1$ ）又はバンド（ $m-1$ ）を複合した新規バンドで再度時間デグレードの可能性を計算し、時間デグレードが発生しないときはバンド・ラストメモリ領域29の高さ（ $n \times 2$ ）と、フレーム情報格納領域28に新規獲得する高さ（ $n \times 2$ ）のバンド・ラストメモリ領域29を活用して、バンディング処理を実行している。すなわち、時間デグレードが生じたときであってもデグレードレンダリングを回避してバンディング処理をすることが可能となり、印字品位を低下させることなく高速でもって印刷を行うことができる。

【0096】つまり、デグレードレンダリングは、バンディング処理に比し、後述するように間引き、オブジェクトのフレーム情報内での並べ替えやフルメモリ描画処理が必要であり、処理時間が多く必要となり、処理効率の低下を招くため、本実施の形態では可能な限りデグレードレンダリングを回避してバンディング処理を実行す

るようにしている。

【0097】尚、メモリ増設を行なってフレーム情報格納領域28が大幅に増設されている場合は、例えばバンドmに隣接する複数バンド、例えば3個のバンド（例えば、バンド（ $m-1$ ）、バンド（ $m-2$ ）、バンド（ $m+1$ ））と融合し、バンド高さ（ $n \times 4$ ）で新たにレンダリングを実行するようにするのも好ましい。

【0098】また、フレーム情報格納領域28に十分な空領域がある場合は、かかる空領域を使用して新規バンド・ラストメモリを獲得するようにしてもよい。

【0099】次に、ステップS31で実行されるバンディング処理について、図13を参照しながら説明する。

【0100】すなわち、バンディング処理においては、まずレンダリングタスク36によって起動されるレンダリング処理部30がページ情報作成タスク35により管理用RAM27に作成されたフレーム情報28を読み込む。次いでマスク情報45に基づいてY座標におけるスキャンライン情報（ x_{min} , x_{max} ）を抽出し、最新のバックグラウンド情報46、論理描画情報47を参照し、演算された結果をディスティネーション情報として、バンド・ラストメモリ領域29に書き込む。そして、同一バンドのすべてのマスク情報45を描画すべく、ネクストポイント53を検索し、レンダリング処理を実行する。尚、レンダリング済に対してはフラグ「0」が設定され、レンダリング中に対してはフラグ「1」が設定される。

【0101】この図13では、フレーム情報格納領域28の各バンド（バンド0、バンド1、……バンドm）のデータは連続したメモリ空間に存在するようになっているが、実際は各中間情報が何れのアドレス空間にあってもよく、バンド内のオブジェクト情報はポイントによって連結されたリスト構造となっている。また、レンダリングを行なっているページ番号に対して、ページ解析しているページ番号は同一ではなく、一般的にページ解析された後のページに対してレンダリングが行われる。

【0102】図14はステップS32（図6）で時間デグレードが発生したため、レンダリング時間を再計算した後バンディング処理を行った場合（ステップS36、ステップS38の答が肯定（Yes）の場合）を示している。

【0103】すなわち、図13の第（ $i+1$ ）ページのバンド1に時間デグレードが発生した場合は、該第（ $i+1$ ）ページのバンド0とバンド1とを融合してバンド高さを増やし、対応するメモリ容量のバンド・ラストメモリ領域29をフレーム情報28の先頭部分に獲得する。ここではステップS37で第iページを排出した後、バンド・ラストメモリ領域29を確保した場合を示している。

【0104】レンダリング処理部30は、上述のようにマスク情報45、バックグラウンド情報46、論理描画

情報 47 に従いバンド m のページオブジェクトに対しレンダリングを行なうと共に、並行処理としてレーザビームプリンタ 1 から送られてくる水平同期信号に同期しプリンタ 1/F31 を介してレンダリング済みのバンド (m-1) のメモリ情報をレーザビームプリンタ 1 にビデオ信号として送出する。

【0105】そしてこれら処理をすべてのバンドに対して実行することにより、レーザビームプリンタ 1 への印字が実行される。

【0106】本実施の形態では、2 バンドのメモリ情報を有し、レンダリング中 (バンド m) とレーザビームプリンタ 1 に転送中 (バンド (m-1)) のバンドを所定時間間隔で切替え、リアルタイムのレンダリング処理を実現している。これにより、バンド高さを局所的に大きくし、局所的なオブジェクトの集中に対しても、時間デグレードの面で発生頻度を低下させることができる。

【0107】次に、ステップ S33 で実行されるデグレートレンダリングについて説明する。

【0108】該デグレートレンダリングでは強制的に印刷の解像度を落としてフルペイントモードでのレンダリングを行なう。

【0109】まず、バンド・ラスタメモリ領域 29 及びフレーム情報格納領域 28 のメモリ中に記録用紙の用紙サイズに応じたフルペイントメモリを確保するため、現在あるフレーム情報を解像度を落してレンダリングし、そのオブジェクトを消去しながらフルメモリを確保する。例えば、通常 600 DPI でバンディング処理し *

$$\text{new } x_l(j) = \min(x_l(j), x_l(j+1)) / 2 \quad \dots (4)$$

$$\text{new } x_r(j) = \min(x_r(j), x_r(j+1)) / 2 \quad \dots (5)$$

イメージに関しては、ページオブジェクトのバックグラウンド情報としてのイメージ自体は変化せずに、x、y 方向へのスケールファクタをそれぞれ 1/2 倍する。そして、その後レンダリング処理において、このスケールファクタによる縮小処理が実行される。

【0113】図 15 はデグレートデンドラリングとしてのフルペイント・レンダリングのレンダリング手順を示すフローチャートである。

【0114】ステップ S41 において、ページ情報生成タスク 35 により解像度変換されたマスク情報 45 及びバックグラウンド情報 46 を入力し、ステップ S42 では入力されたオブジェクトが描画コマンドか否かを判断する。描画コマンドでないときはステップ S45 に進み、バックグラウンド情報 46 や論理描画情報 47 を、複数の最新情報としてグローバル変数に代入した後、ステップ S46 に進む。

【0115】一方、描画コマンドと判断された場合には、ステップ S43 に進み、マスク情報 45、バックグラウンド情報 46、論理描画情報 47 等オブジェクトの収集を行い、続くステップ S44 でレンダリングを実行する。

*て、フレーム情報格納領域 28 がオーバーフローすると、300 DPI に各オブジェクト解像度を落して、レンダリングする。この時バンド・ラスタメモリ領域 29、及びフレーム情報格納領域 28 の全メモリ容量としては、最低 300 DPI で利用することができる最大用紙サイズのメモリ容量が確保する必要がある。

【0110】ところで、レンダリング処理部 30 は処理の簡素化及び高速化が要求されるため、レンダリング時にランレングスや凸多角形情報の実時間的な解像度変換は実行できない。そこで、デグレートデンドラリング処理を実行する前に以下に示す処理をページ情報生成タスク 35 で実行する。

【0111】すなわち、デグレートデンドラリングの前処理として、例えば 600 DPI から 300 DPI に解像度を落とす場合、2 ライン分を 1 個のランレングスとし、凸多角形は頂点座標値の再計算 (1/2 に縮小) を実行する。これをページバッファ中のすべてのマスク情報 45 に対して、ページ情報生成タスク 35 により実行する。ランレングスは、例えば 600 DPI における 2 個のラインが j、j+1 (ここで j、j+1 は Y 座標値を示す。) の X 座標の開始点・終了点をそれぞれ x_l(j)、x_r(j)、x_l(j+1)、x_r(j+1) とすると、新たに 300 DPI で間引かれた一つのスキヤンの開始点・終了点の X 座標は数式 (4)、(5) のようになり Y 座標は j/2 となる。

【0112】

【0116】そして、ステップ S46 では 1 ページ分のマスク情報 45 のレンダリング処理が終了したか否かを判断し、その答が否定 (No) のときはステップ S41 に戻る一方、その答が肯定 (Yes) のときはプリンタ 1/F31 を介してレーザビームプリンタ 1 の水平・垂直同期信号に同期させてレンダリング済みのメモリ情報をレーザビームプリンタ 1 に送出し (ステップ S47)、処理を終了する。

【0117】尚、本発明は上記実施の形態に限定されるものではない。上記実施の形態では操作パネル 3 からのメモリ変更と、コマンド入力によるバンド・ラスタメモリ領域 29 におけるメモリ容量変更の要求は別パスとして指定され、後から指定されたバンド・ラスタメモリ領域 29 におけるメモリ容量変更の要求は、最初に指定された要求を書き換えることにより行っているが、図 16 に示すように、ジョブ開始時点でジョブ制御言語 (Job Language、以下 J L と略す。) の中にバンド・ラスタメモリ構成変更命令を設けてジョブ開始時点でメモリ構成の変更要求を解析し (ステップ S51)、ステップ S52 で必要なダイナミックメモリを獲得するように構成してもよい。図 17 は J L の構成例を示す。ここでの J L

は PDL を包み込む言語であり、PDL 解析のジョブ毎に利用するマシン環境のセットアップや、マシン資源等の問い合わせを行なうものであり、ネットワーク環境等において複数のホストコンピュータでプリンタを共用する場合に有益である。また、JL を使用することにより、操作パネル 3 で指定していた各種プリンタの状態設定は、必ずしも必要ではなくなるため、操作パネルを省略したプリンタの実現が可能となり、コストの低減化を図ることができる。

【0118】また、複数の PDL データをエミュレートするレーザビームプリンタ 1 においては、PDL データの能力により最適なメモリ構成が異なる。かかる場合、特にバンド・ラストメモリ領域 29 のメモリ容量が異なるため、PDL データ毎にメモリ配置を最適に行なう処理が必要である。

【0119】すなわち、この場合は PDL コマンド解析部は各 PDL 毎に、最適のメモリ構成とされたメモリ・のコンフィギュレーション・テーブル 41 をデフォルトとして保持しておき、図 18 に示すように、ホストコンピュータ 21 から入力されるデータからの PDL 自動判定の時点（ステップ S61）でデフォルトのメモリ構成情報をデータベース又はプログラム ROM から獲得してメモリ・コンフィギュレーションテーブル 41 に格納する（ステップ S62）。そして、操作パネル 3 や上述した JL 或いはメモリ変更コマンドにより明示的に指定されたメモリ構成情報については、必要なメモリ容量を再計算して本デフォルト指定を書き換え（ステップ S63）、図 4 のステップ S7 に進んで上述の実施の形態と同様の処理を実行する。

【0120】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、レンダリング時間が印刷装置へのビデオ転送に比し長い場合であっても、デグードレンダリングを極力回避してバンディング処理を行うことができ、印字品位を低下を防止することができると共に、処理能力の低下も極力回避することができる。

【0121】また、印刷ジョブ毎に適切と思われるバンド・ラストメモリ領域の容量を可変とし、それでもバンディング処理に時間的要素で失敗すると予測される際には、メモリに空きがあったりこれから印刷しようとする以外のすべてのページ情報を印字して排出することにより、バンド高さを大きくすることにより、時間デグレードの頻度が低減され、総合的な処理能力の向上、及び印字品位の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る印刷システムに使用される印刷装置の一実施の形態としてのレーザビームプリンタの内部構造図である。

【図 2】本発明に係る印刷制御装置の詳細を示すブロック構成図である。

【図 3】印刷制御装置に搭載される管理用 RAM のメモリマップである。

【図 4】メモリマネージャのメモリ管理手順を示すフローチャートである。

【図 5】ファイルシステム領域 44 に形成されるフリー領域の変化する様子をメモリマップである。

10 【図 6】PDL 解析及びレンダリング処理の処理手順を示すフローチャート（1/2）である。

【図 7】PDL 解析及びレンダリング処理の処理手順を示すフローチャート（2/2）である。

【図 8】中間情報の解析結果のデータ形式を示す図である。

【図 9】レンダリング処理の要素とレンダリング結果を示す模式的に示す図である。

【図 10】マスク情報の一例を示す図である。

【図 11】マスク情報のライン頂点部の接続処理を説明するための図である。

20 【図 12】マスク情報に基づいて得られるリンクリストの一例を示す図である。

【図 13】バンディング処理の一例を示すメモリマップである。

【図 14】バンディング処理の他の例を示すメモリマップである。

【図 15】デグレードレンダリングの処理手順を示すフローチャートである。

【図 16】メモリマネージャの管理手順の第 1 の変形例を示す要部フローチャートである。

30 【図 17】第 1 の変形例で使用されるジョブ制御言語の構成例を示す図である。

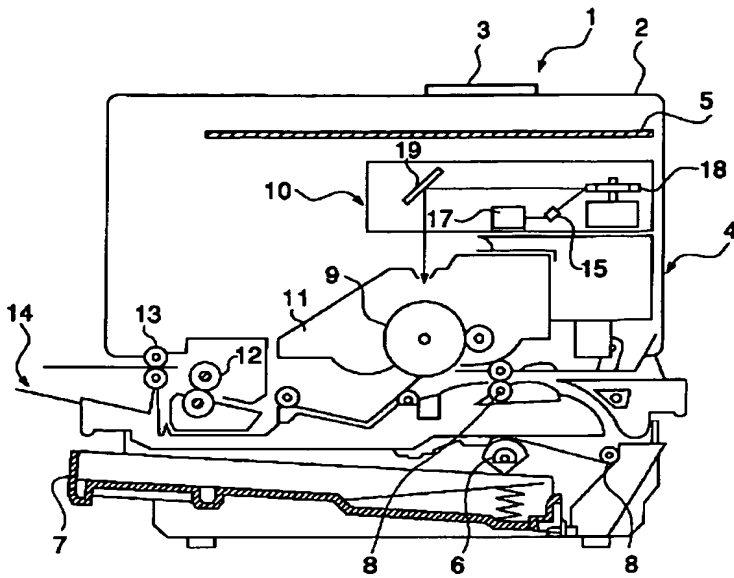
【図 18】メモリマネージャの管理手順の第 2 の変形例を示す要部フローチャートである。

【図 19】プログラム ROM のメモリマップの一例を示す図である。

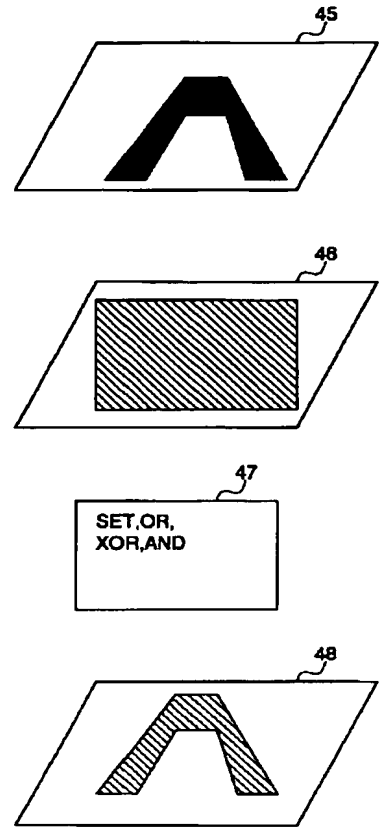
【符号の説明】

- 1 レーザビームプリンタ（印刷装置）
- 20 印刷制御装置
- 21 ホストコンピュータ（情報処理装置）
- 40 27 管理用 RAM（記憶手段）
- 28 フレーム情報格納領域（中間情報格納領域）
- 29 バンドラストメモリ領域
- 30 レンダリング処理部（レンダリング手段）
- 33 CPU（バンディング手段、第 1 の予測手段、第 2 の予測手段、第 1 の判断手段、第 2 の判断手段、第 3 の判断手段、デグレードレンダリング手段、デグレードレンダリング回避手段、融合手段、バンディング実行手段、デグレードレンダリング実行手段、解放手段）

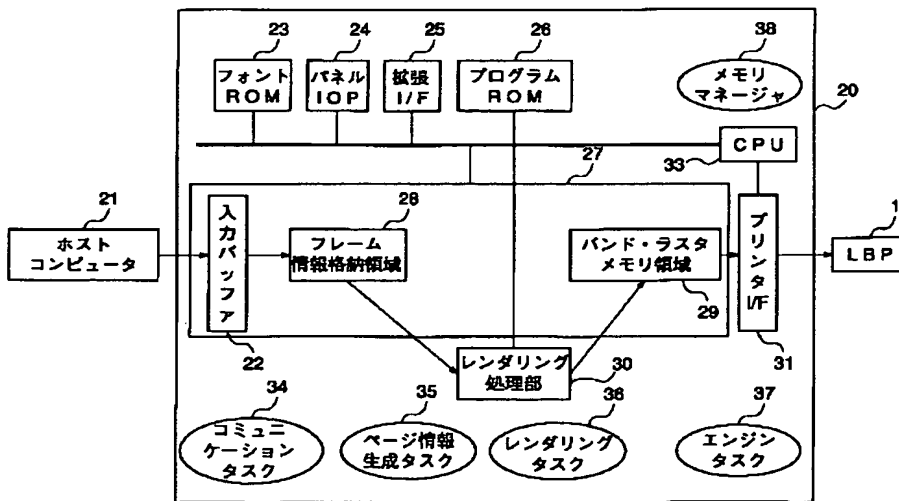
【図1】



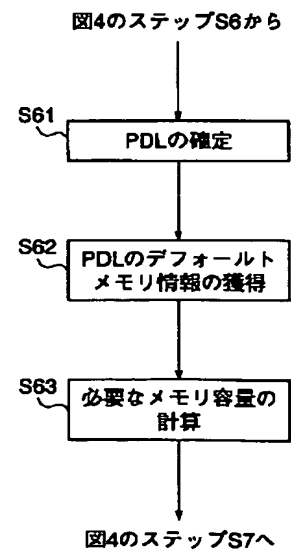
【図6】



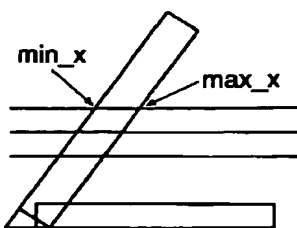
【図2】



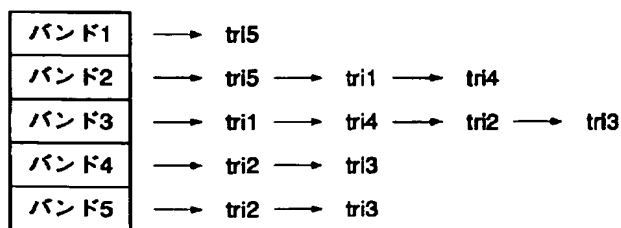
【図18】



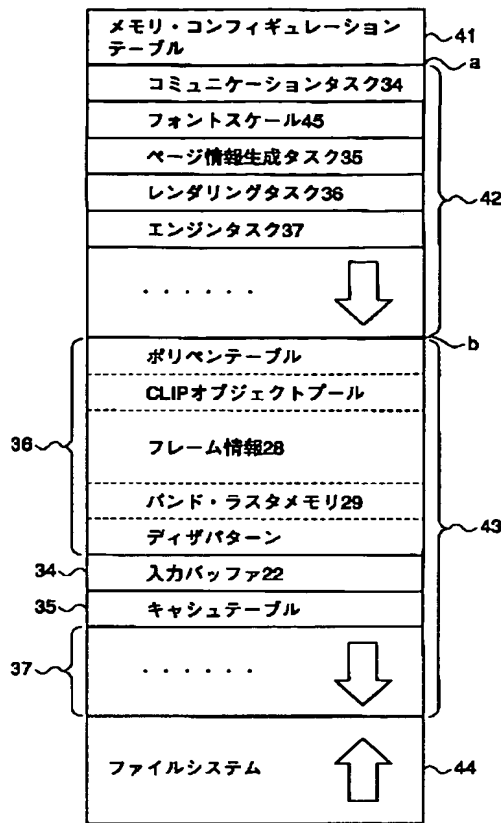
【図8】



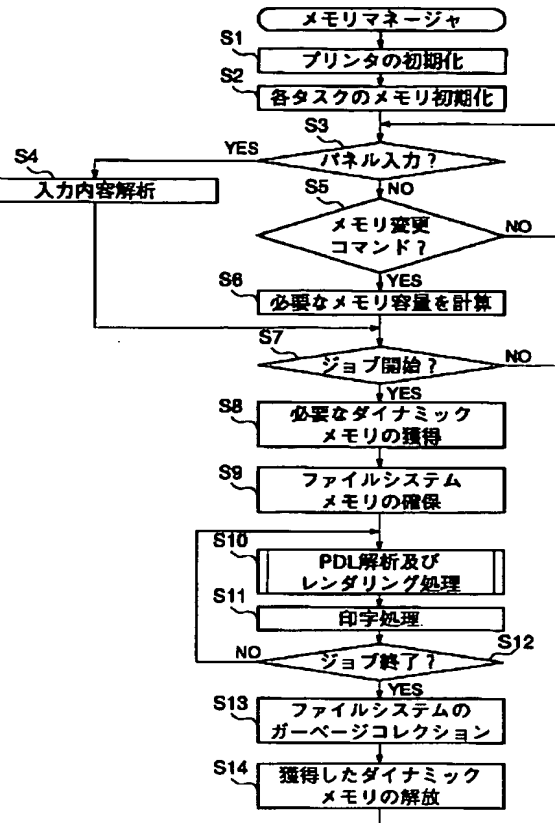
【図9】



【図3】

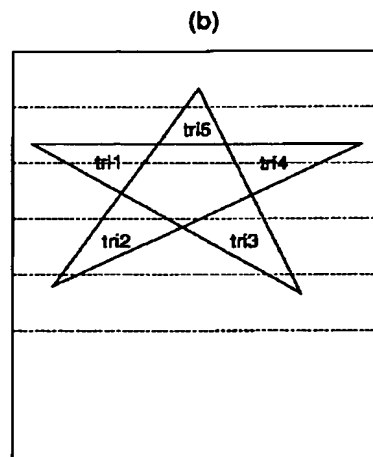
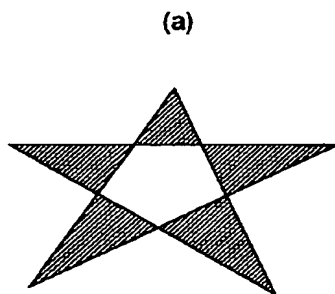


【図4】



【図7】

【図17】

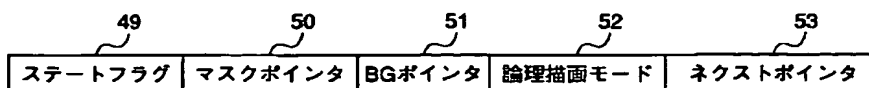


```

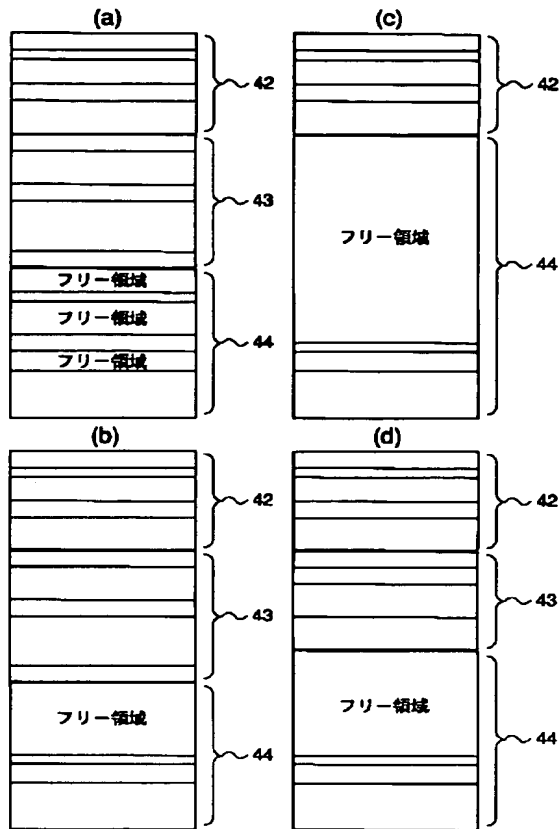
(ESC)Job Start
set Input_Buffer_size = 100K
バンド1 set Raster_Memory_size = 1024K
バンド2 set Clip_size = 50K
バンド3 (ESC)PDL Start
バンド4
PDL DATA
バンド5...
(ESC)PDL End
(ESC)Job End

```

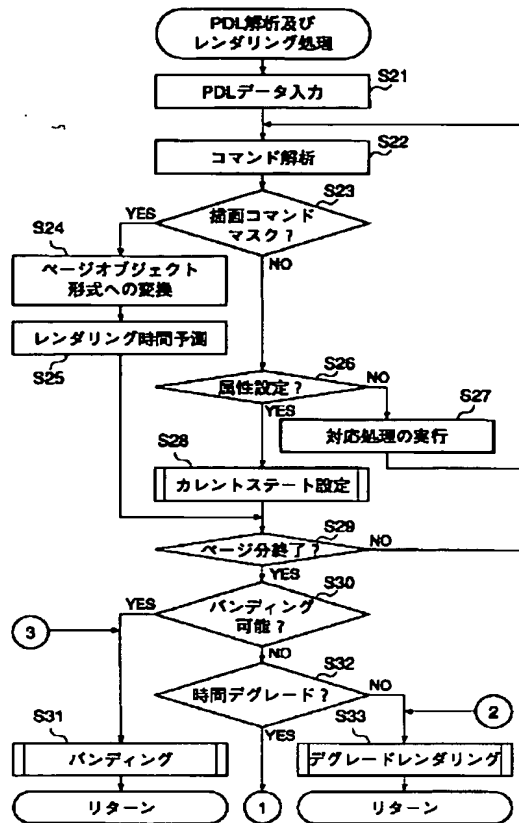
【図12】



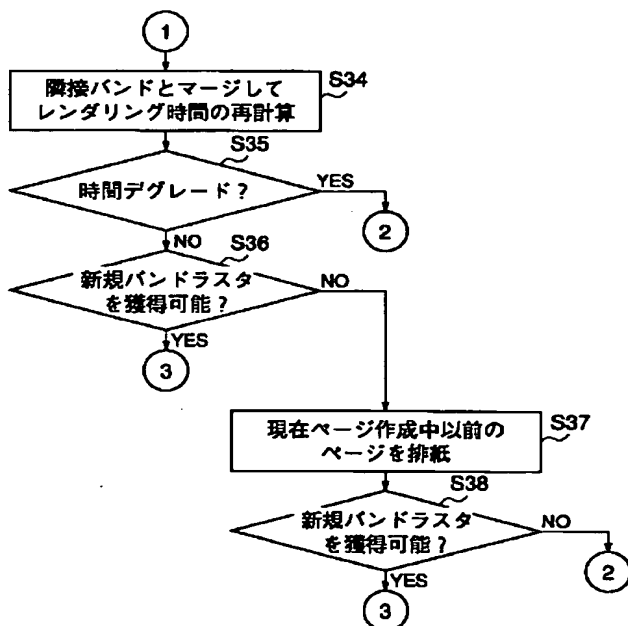
【図5】



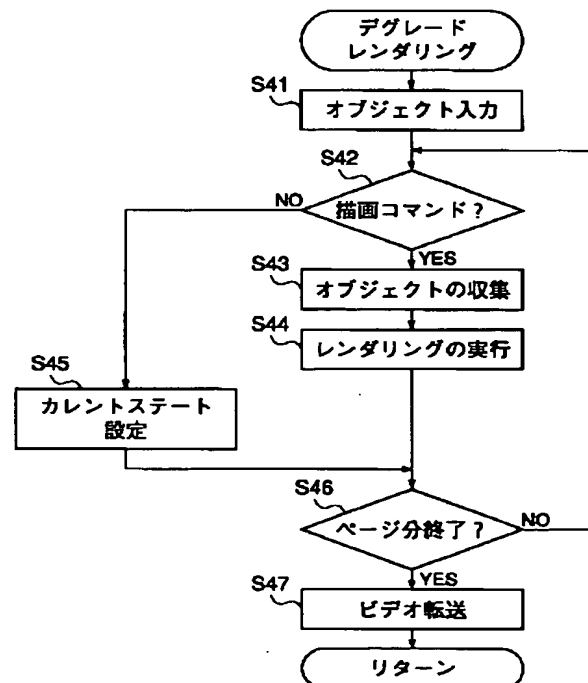
【図10】



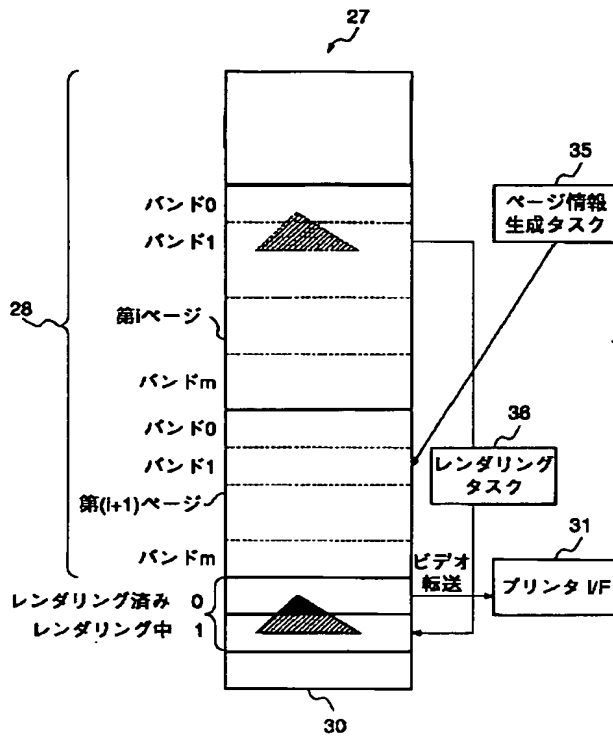
【図11】



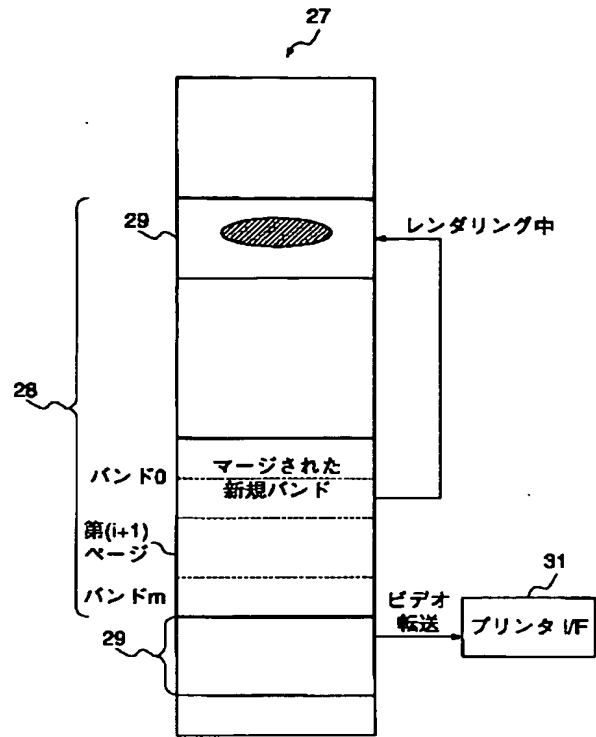
【図15】



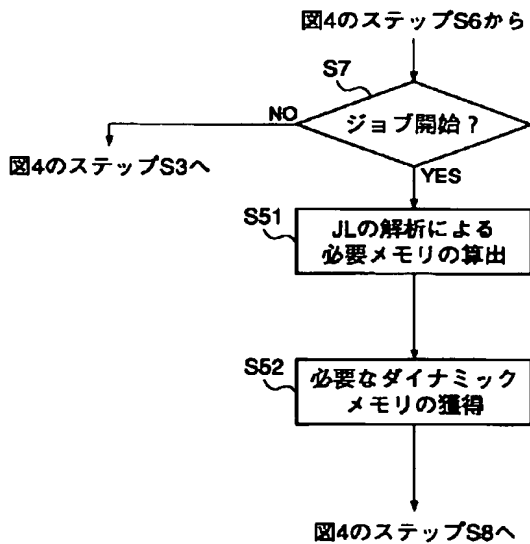
【図13】



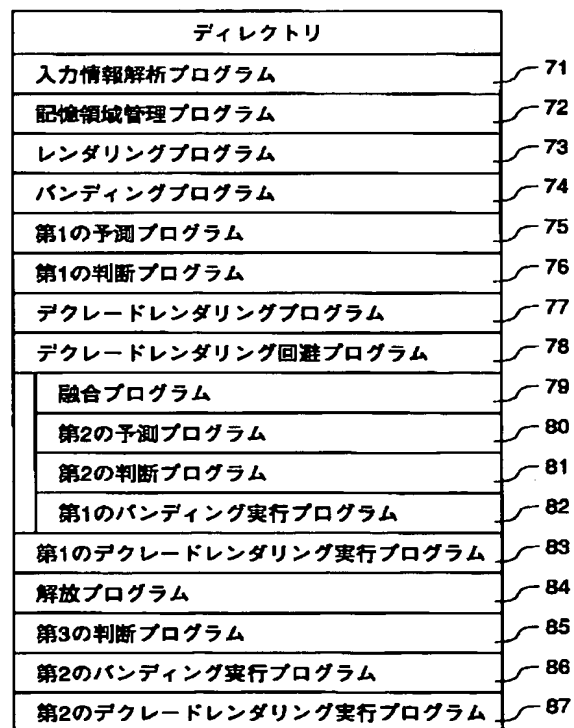
【図14】



【図16】



【図19】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKewed/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.